

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-176721

(43)Date of publication of application : 09.07.1996

(51)Int.Cl.

G22C 29/02

B22F 3/10

B23B 27/14

G22C 1/05

(21)Application number : 06-337547

(71)Applicant : TOKYO SEIKO CO LTD

(22)Date of filing : 28.12.1994

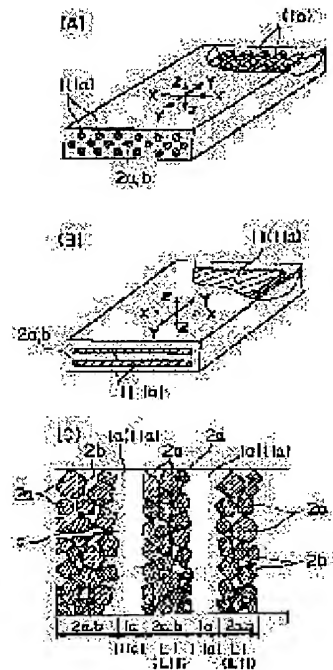
(72)Inventor : HARADA HIDEYUKI

## (54) TOUGHNESS ENHANCING SINTERED HARD ALLOY

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a sintered hard alloy having high toughness in combination with high hardness and high strength by integrally forming fibrous or thin-layered toughness enhancing metal phases at small intervals between sintered hard alloy parts by providing these phases with directivity.

**CONSTITUTION:** The sintered hard alloy formed by mixing both powders of metal carbide, such as WC and TaC, and bond metals, such as Co and Ni, at a specific ratio and compacting and sintering the mixture is integrally formed with the fibrous toughness enhancing metal phases 1a between the sintered hard alloy parts 2a and (b) by placing toughness enhancing metal fine wires 1 of Co, Ni, etc., into a powder mixture at the small spacings L1 held between each other. The sintered hard alloy formed by mixing both powders of the metal carbide, such as WC and TaC, and the bond metals, such as Co and Ni, at the specific ratio and compacting and sintering the mixture is integrally formed with the thin-layered toughness enhancing metal phases between the sintered hard alloy parts 2a and (b) by placing and sintering toughness enhancing metallic thin sheets 11 of Co, Ni, etc., into the powder mixture at the small spacings L11 held between each other.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-176721

(43) 公開日 平成8年(1996)7月9日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C 2 2 C 29/02

Z

B 2 2 F 3/10

B 2 3 B 27/14

B

C 2 2 C 1/05

G

B 2 2 F 3/10

D

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平6-337547

(22) 出願日

平成6年(1994)12月28日

(71) 出願人 000003528

東京製鋼株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目3番14号

(72) 発明者 原田 英幸

蒲郡市豊岡町白山11の3 日本特殊合金株式会社内

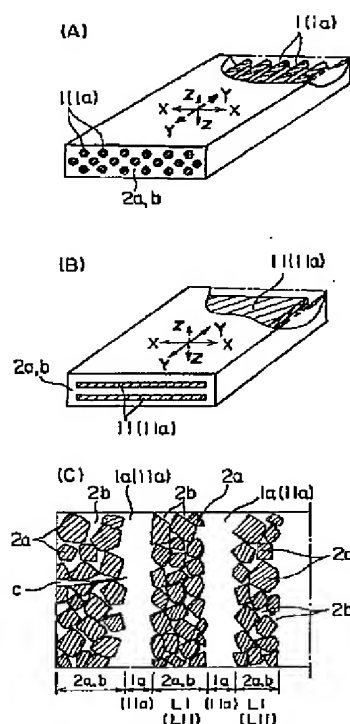
(74) 代理人 弁理士 岡部 正

(54) 【発明の名称】 高靱化超硬合金

(57) 【要約】

【目的】 超硬合金部の間に繊維状や薄層状の高靱化金属相を方向性を持たせて小間隔で一体に形成することにより、高硬度及び高強度とともに高靱性を兼ね備えた超硬合金とし耐久性や寿命及び汎用性を向上している。

【構成】 WCやTaC等の金属炭化物とCoやNi等の結合金属の両粉末を所定の比率で混合し締め固めて焼結した超硬合金において、前記の混合粉末内にCoやNi等の高靱化金属細線1を相互に小間隔L1を置き埋設して焼結し、超硬合金部2a、bの間に繊維状の高靱化金属相1aを小間隔L1で一体に形成したことに特徴を有し、また、WCやTaC等の金属炭化物とCoやNi等の結合金属の両粉末を所定の比率で混合し締め固めて焼結した超硬合金において、前記の混合粉末内にCoやNi等の高靱化金属薄板11を相互に小間隔L11を置き埋設して焼結し、超硬合金部2a、bの間に薄層状の高靱化金属相11aを小間隔L11で一体に形成したことに特徴を有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 WCやTaC等の金属炭化物とCoやNi等の結合金属の両粉末を所定の比率で混合し締め固めて焼結した超硬合金において、前記の混合粉末内にCoやNi等の高硬化金属細線を相互に小間隔を置き埋設して焼結し、超硬合金部の間に繊維状の高硬化金属相を小間隔で一体に形成したことを特徴とする高硬化超硬合金。

【請求項 2】 WCやTaC等の金属炭化物とCoやNi等の結合金属の両粉末を所定の比率で混合し締め固めて焼結した超硬合金において、前記の混合粉末内にCoやNi等の高硬化金属薄板を相互に小間隔を置き埋設して焼結し、超硬合金部の間に薄層状の高硬化金属相を小間隔で一体に形成したことを特徴とする高硬化超硬合金。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、各種の切削工具や耐磨耗、耐衝撃用工具の素材として好適な高硬度及び高強度とともに高靱性を兼ね備えた高硬化超硬合金に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、超硬合金は、極めて高硬度及び高強度の特性を有し、タングステンカーバイトWCやタantalカーバイトTaC等の金属炭化物を主成分とし、金属炭化物の粉末にコバルトCoやニッケルNi等の結合金属の粉末を所定の比率で混合して、この混合粉末をプレスで板状や棒状等に締め固めた後、焼結炉で1300ないし1600℃で焼結して製造され、この超硬合金は、図2に示すような金属炭化物aと、結合金属が溶け込み前記の金属炭化物を結合した結合金属相bとからなる合金組織になっている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来の超硬合金は、極めて高硬度及び高強度であつて前記のような工具に好適な素材であるが、高硬度であるが故に比較的に靱性に劣り過度の衝撃がかかる条件下では破壊されるなど、耐久性や寿命、汎用性等の課題がある。

【0004】 本発明は、前記のような課題を解決するために開発されたものであり、その目的とする処は、超硬合金部の間に繊維状や薄層状の高硬化金属相を方向性を持たせて小間隔で一体に形成することにより、高硬度及び高強度とともに高靱性を兼ね備えた超硬合金とし耐久性や寿命及び汎用性を向上した高硬化超硬合金を提供するにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、WCやTaC等の金属炭化物とCoやNi等の結合金属の両粉末を所定の比率で混合し締め固めて焼結した超硬合金において、前記の混合粉末内にCoやNi等の高硬化金属細線

を相互に小間隔を置き埋設して焼結し、超硬合金部の間に繊維状の高硬化金属相を小間隔で一体に形成したことにより、また、前記の混合粉末内にCoやNi等の高硬化金属薄板を相互に狭い間隔を置き埋設して焼結し、超硬合金部の間に薄層状の高硬化金属相を小間隔で一体に形成したことにより、超硬合金部の間に小間隔で一体に形成した繊維状や薄層状の高硬化金属相によつて高硬度及び高強度とともに高硬化した超硬合金とし、かつ高靱性の方向特性の多様化を可能にして、前記のような課題を解決している。

## 【0006】

【作用】 超硬合金の混合粉末内にCoやNi等の高硬化金属細線や高硬化金属薄板を相互に小間隔を置き埋設して焼結し、超硬合金部の間に繊維状や薄層状の高硬化金属相を小間隔で一体に形成した高硬化超硬合金の組成になり、超硬合金部の間に小間隔で一体に形成された繊維状や薄層状の高硬化金属相は優れた高靱性を発揮して亀裂発生等を効果的に低減し、高硬度及び高強度とともに高靱性も兼ね備えた高硬化超硬合金になつて耐久性及び寿命が効果的に高められる。また、高硬化金属細線や高硬化金属薄板の多様な配置により高靱性の方向特性が多様化され、超硬合金の用途に対応させた最適な高靱性特性が得られる。

## 【0007】

【実施例】 図1(A)及び(C)に本発明の第1実施例、図1(B)及び(C)に第2実施例を示す。図中1はCoやNi等で形成した高硬化金属細線、1aは焼結後に超硬金属部内に小間隔で一体に形成された繊維状の高硬化金属相、L1は高硬化金属細線又は高硬化金属相の小間隔、2a、bはWCやTaC等の金属炭化物とCoやNi等の結合金属の両粉末を混合して締め固め焼結して形成された超硬合金部、2aは超硬合金部の金属炭化物、2bは超硬合金部の結合金属相、11はCoやNi等で形成した高硬化金属薄板、11aは焼結後に超硬合金部の間に小間隔で一体に形成された薄層状の高硬化金属相、L11は高硬化金属薄板又は高硬化金属相の小間隔である。

【0008】 本発明の第1実施例は(図1A、C参照)、WCやTaC等の金属炭化物とCoやNi等の結合金属の両粉末を所定の比率で混合し締め固めて焼結した超硬合金において、前記の混合粉末内にCoやNi等の高硬化金属細線1を相互に小間隔L1を置き埋設して焼結し、超硬合金部2a、bの間に繊維状の高硬化金属相1aを小間隔L1で一体に形成した高硬化超硬合金になつている。

【0009】 また、第2実施例は(図1B、C参照)、WCやTaC等の金属炭化物とCoやNi等の結合金属の両粉末を所定の比率で混合し締め固めて焼結した超硬合金において、前記の混合粉末内にCoやNi等の高硬化金属薄板11を相互に小間隔L11を置き埋設して焼

結し、超硬合金部 2 a, b の間に薄層状の高硬化金属相 1 1 a を小間隔 L 1 1 で一体に形成したことを特徴とする高硬化超硬合金になっている。

【0010】さらに詳述すると、超硬合金部 2 a, b は、タングステンカーバイド WC やタンタルカーバイド TaC、チタンカーバイド TiC 等の金属炭化物の微細な粉末 (80~90%) を主成分とし、コバルト Co やニッケル Ni、鉄 Fe 等の結合金属の微細な粉末 (10~20%) を超硬合金 (製品) の用途に対応させて所定の比率で均質に混合し、この混合粉末を小間隔で埋設した高硬化金属細線 1 や高硬化金属薄板 1 1 とともにプレスで板状や棒状等に締め固めた後、焼結炉内で焼結温度 1300 ないし 1500℃ で焼結して形成される。

【0011】高硬化金属細線 1 は (第 1 実施例)、コバルト Co やニッケル Ni の単体、又はこれらの合金さらにまた鉄 Fe 等を含む合金で、超硬合金 (製品) の用途に対応させて 0.5 ないし 2mmφ 程度の細線に形成し、相互に 1 ないし 5mm 程度の小間隔 L 1 1 で予め超硬合金の混合粉末内に埋設する。この高硬化金属細線 1 は、1 方向に平行な 1 段又は複数段や千鳥状 (図示 1 A 参照) の配置にしたり、さらには縦横、縦横斜めの複数段に配置するなど多彩な配置にして埋設される。

【0012】また、高硬化金属薄板 1 1 は (第 2 実施例)、コバルト Co やニッケル Ni の単体、又はこれらの合金さらにまた鉄 Fe 等を含む合金で、超硬合金 (製品) の用途に対応させて厚さ 0.5 ないし 2mm 程度の薄板に形成し、相互に 1 ないし 5mm 程度の小間隔 L 1 1 で予め超硬合金の混合粉末内に埋設される。この高硬化金属薄板 1 1 は相互に平行な 1 層又は複数層に配置したり、必要に応じ前記の高硬化金属細線 1 も配置して埋設される。

【0013】図示の実施例において、図 1 に示すように成形型内 (図示省略) に複数の高硬化金属細線 1 や高硬化金属薄板 1 1 を適宜の小間隔 L 1 又は L 1 1 で配置して、WC や TaC、TiC 等の金属炭化物の微細な粉末を主成分とし、Co や Ni 等の結合金属の微細な粉末を用途に対応させて所定の比率で均質に混合した混合粉末を、高硬化金属細線 1 や高硬化金属薄板 1 1 の周囲に充填して (混合粉末 70 ないし 95 vol%)、これらをプレス (図示省略) で板状等の形状に締め固めた後 (図 1 A 又は B 参照)、焼結炉 (図示省略) で焼結温度 1300 ないし 1500℃ 程度で焼結して高硬化超硬合金に形成される。

【0014】前記の高硬化超硬合金は、図 1 (C) に示すような合金組織になつて、この超硬合金部 2 a, b は、図示のように WC や TaC、TiC 等の金属炭化物 2 a、及び金属炭化物の間に Co や Ni 等の結合金属が溶け込み一体に結合した結合金属相 2 b とからなる組織になり、また、超硬合金部 2 a, b の間において、Co や Ni、Fe 等の高硬化金属細線 1 又は高硬化金属薄板

1 1 が溶け込み前記の結合金属相 2 b と一体に結合しかつ金属炭化物 2 a を含有しない繊維状の高硬化金属相 1 a や薄層状の高硬化金属相 1 1 a が所定の小間隔 L 1 又は L 1 1 で形成されて、この高硬化金属相 1 a, 1 1 a は優れた靱性を有し基本的に超硬合金部 2 a, b に高い靱性を付加して、過度の衝撃等でクラック c ができても最小限に止めこの超硬合金の損傷、破損を効果的に防止する。

【0015】前記の高靱性特性は、図 1 (A) に示す高硬化金属細線 1 において、単層の場合は一次元方向 (X) に、複層の場合は二次元方向 (X, Z) に高い靱性を発揮し、縦横や縦横斜めに配置すると三次元方向 (X, Y, Z) や斜めなどにも高い靱性を発揮する。また、図 1 (B) に示す高硬化金属薄板 1 1 において、単層の場合は二次元方向に、複層の場合は三次元方向に高い靱性を発揮し、高硬化金属細線 1 を組み合わせると高靱性の方向特性がさらに多様化されるなど、本発明の高硬化超硬合金は、前記のように高硬度及び高強度とともに高靱性を兼ね備え、かつ高靱性の方向特性が多様化されてこの超硬合金の用途に対応した高靱性の方向特性の選択を可能とし、各種の切削工具や耐磨耗、耐衝撃用工具のそれぞれに好適な素材として広範囲に適用可能になる。

#### 【0016】

【発明の効果】本発明は、前述のように超硬合金の混合粉末内に Co や Ni 等の高硬化金属細線や高硬化金属薄板を相互に小間隔を置き埋設して焼結し、超硬合金部の間に繊維状や薄層状の高硬化金属相を小間隔で一体に形成した高硬化超硬合金の組成となり、この超硬合金部の間に小間隔で一体に形成された繊維状や薄層状の高硬化金属相は高い靱性を発揮して亀裂の発生等を効果的に防止し、高硬度及び高強度とともに高靱性を兼ね備えた超硬合金に形成されるとともに、高硬化金属細線や高硬化金属薄板の多様な配置によつて高靱性の方向特性が多様化されるなど、高硬度及び高強度とともに高靱性を兼ね備えた超硬合金になつて耐久性や寿命及び汎用性が著しく向上されている。

#### 【図面の簡単な説明】

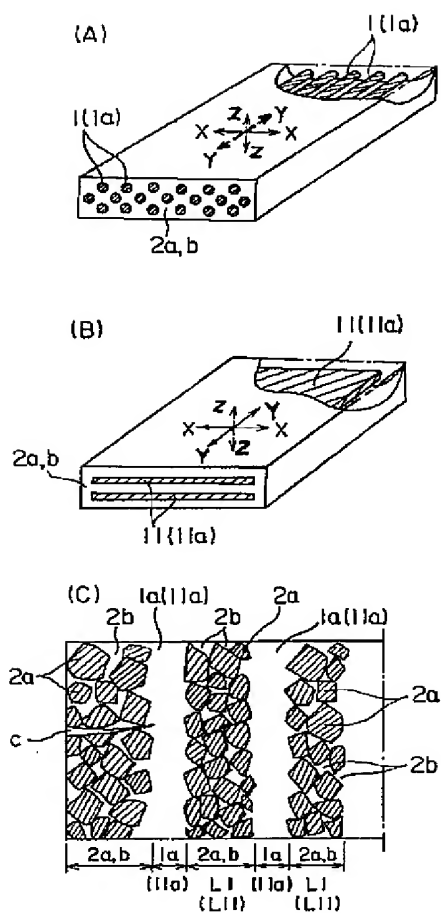
【図 1】本発明の第 1 実施例を示す斜視図 (A) と第 2 実施例を示す斜視図 (B) 及び第 1 実施例の合金組織図 (C)

【図 2】従来の合金組織図である。

#### 【符号の説明】

1	高硬化金属細線
1 a	繊維状の高硬化金属相
2 a, b	超硬合金部
1 1	高硬化金属薄板
1 1 a	薄層状の高硬化金属相
L 1	小間隔 (高硬化金属細線)
L 1 1	小間隔 (高硬化金属薄板)

【図1】



【図2】

